

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/8328

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 01 OCT 2004	
WIPO	PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 43 650.2

**Anmeldetag:** 20. September 2003

**Anmelder/Inhaber:** Julius Montz GmbH,  
40723 Hilden/DE

**Bezeichnung:** Geordnete Packung für Wärme- und  
Stoffaustausch

**IPC:** B 01 J, B 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. August 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

*Werner*

**Werner**

18.09.03

CO/Rc 630280 B

Julius Montz GmbH

Hofstraße 82

D 40723 Hilden

### Geordnete Packung für Wärme- und Stoffaustausch

Die Erfindung betrifft eine geordnete Packung für Wärme- und/oder Stoffaustauschkolonnen, wobei eine Packungseinheit aus mindestens zwei Packungslagen besteht.

In der europäischen Patentanmeldung EP 1 074 296 ist eine geordnete Packung beschrieben, bei der die einzelnen Packungslagen jeweils aus zwei einzelnen Packungslagen mit unterschiedlicher Geometrie zusammengesetzt sind. Dabei wird jeweils eine unten angeordnete Packungslage mit enger Geometrie mit einer oben angeordneten Packungslage mit weiter Geometrie kombiniert. Die Packungen werden so betrieben, dass die untere Packungslage jeweils in einem Sprudelzustand mit hohem Stoffaustausch gefahren wird. Die darüber angeordnete grobe Packungslage wirkt als Tropfenabscheider und erfüllt zusätzliche die Funktion einer mit einem Flüssigkeitsfilm überströmten konventionellen Packung.

Bei der Verwendung dieser Packungen zeigt sich eine Empfindlichkeit der Packungen gegenüber einem nicht exakt ausgerichteten horizontalen Einbau, speziell bei größeren Kolonnendurchmessern von mehr als 1 m. Die Schrägstellung bewirkt einen über den Kolonnenquerschnitt ungleich hohen Flüssigkeitsstand. Dabei werden die Zonen, die einen erhöhten Flüssigkeitsstand aufweisen, mit kleineren Gasvolumenströmen beaufschlagt. Diese Ungleichverteilung wirkt sich auf die ansonsten sehr hohe Trennleistung nachteilig aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Packung der eingangs genannten Art zur Erhöhung des Wärme- und/oder Stoffaustausches die Gas- und/oder Flüssigkeitsverteilung bei einfachem Aufbau zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die untere Packungslage Packungsschichten aufweist, die gegenüber den übrigen Packungsschichten der selben Packungslage eine größere Dichte und damit eine größere Oberfläche aufweisen.

Es wurde gefunden, dass sich die Empfindlichkeit gegen Ungleichverteilungen stark verringern lässt, wenn man die Geometrie der engen im gefluteten Zustand betriebenen Packungslage modifiziert. Im Unterschied zu konventionellen Kolonnenpackungen weisen diese Packungen erfindungsgemäß keine einheitliche Geometrie der einzelnen Schichten auf, sondern sind gezielt in horizontaler Richtung, in vertikaler Richtung oder bevorzugt in horizontaler und gleichzeitig vertikaler Richtung ungleich ausgeführt. Die Packungen werden so betrieben, dass die untere Packungslage jeweils in einem Sprudelzustand mit hohem Stoffaustausch gefahren wird, die darüber angeordnete grobe Packungslage als Tropfenabscheider wirkt und zusätzlich die Funktion einer mit einem Flüssigkeitsfilm überströmten konventionellen Packung erfüllt.

Die Packungsschichten mit größerer Dichte und damit größerer Oberfläche bilden einen größeren Widerstand für das von unten kommende Gas, so dass dort das Gas langsamer nach oben strömt und hierdurch die Flüssigkeit in diesen Packungsschichten stärker nach unten gelangt. Damit kommt es innerhalb der Packungslage zu Flüssigkeitskreisläufen und Gaskreisläufen, die zu einer optimalen Verteilung der Flüssigkeit finden. Auch ist hierdurch sichergestellt, dass die Flüssigkeit in ausreichenden Mengen nach unten gelangt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Packungseinheit im Ausschnitt,

Figur 2 eine zweite Ausführungsform der unteren Packungslage,

Figur 3 eine dritte Ausführungsform der unteren Packungslage,

Figur 4 eine vierte Ausführungsform der unteren Packungslage.

In einer Kolonne sind mehrere waagerechte Stoffaustauschböden übereinander angeordnet. Jeder Boden weist mindestens eine Packungseinheit 1 auf, die jeweils eine obere 2 und eine untere Packungslage 3 aufweist.

Das erste Ausführungsbeispiel nach Figur 1 besitzt eine konventionelle obere Packungslage 2 in Kreuzkanalstruktur, bei der die einzelnen Packungsschichten 4 sowohl in horizontaler Richtung, als auch in vertikaler Richtung eine einheitliche Geometrie mit gleicher spezifischer Oberfläche aufweisen. Die obere Packungslage 2 ist von geringerer Dichte und hat eine kleinere spezifische Oberfläche. Die untere Packungslage 3 ist von größerer Dichte hat und eine größere spezifische Oberfläche.

Figuren 1 und 2 zeigen Ausschnitte aus erfindungsgemäßen Packungslagen, bei denen die untere Packungslage 3 Packungsschichten 4a, 4b in horizontaler Richtung, zumindest zwei unterschiedlich große spezifische Oberflächen aufweisen.

In der Regel sind jeweils zwei Packungsschichten 4b mit der höheren spezifischen Oberfläche benachbart eingebaut. Zwischen diesen Schichten 4b mit der größeren spezifischen Oberfläche befinden sich 1 bis etwa 10, bevorzugt 3 bis 6, benachbarte Schichten 4a mit einer kleineren spezifischen Oberfläche.

Die spezifische Oberfläche der Schichten 4a mit der kleineren spezifischen Oberfläche entspricht den in der Technik üblichen Geometrien mit einer spezifischen Oberfläche von etwa  $100 \text{ bis } 1200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ .

Die Schichten 4b mit der größeren spezifischen Oberfläche weisen eine um etwa den Faktor 2 größere spezifische Oberfläche auf. Der Grund für diese sehr große

spezifische Oberfläche liegt in der von den üblichen in der Destillationstechnik verwendeten Einbauten abweichenden Funktion.

Während in den groben Packungslagen ein Gegenstrom von Gas und Flüssigkeit in Form einer Sprudelschicht vorliegt, werden die Zwischenräume der Packungsschichten 4b mit der größeren spezifischen Oberfläche bevorzugt nur oder überwiegend mit Flüssigkeit durchströmt. In diesen flüssigkeitsgefüllten Zwischenräumen tritt eine gute Vergleichmäßigung eines Teils der Flüssigkeitsströmung und eine Gleichverteilung auf. Derartige Packungslagen 3 wirken daher verteilend. Sie machen separate Anordnungen von Flüssigkeitssammlern und Flüssigkeitsverteilern ganz oder zumindest teilweise entbehrlich.

Erstaunlicherweise zeigen Experimente, dass die Flüssigkeit sehr zuverlässig in die engen Strömungskanäle eindringt und längs der Kanäle gleichmäßig verteilt wird.

Die engen dichten Packungsschichten 4b können aus verschiedenen Materialien hergestellt sein, die auch Perforationen aufweisen können, beispielsweise aus Blech, Streckmetall oder Drahtgewebe.

Für die Funktion der unteren Packungslage 3 als Sprudelschicht ist es erforderlich, dass beide Packungsschichten 4a, 4b am unteren Ende über etwa 10 bis 50% der Höhe Perforationen aufweisen, die einen Durchtritt der Flüssigkeit aus den engen Kanälen in die weiten Kanäle erlauben. Der freie Öffnungsquerschnitt soll dabei etwa 5 bis 20% bezogen auf die Gesamtfläche der Packungsschichten betragen.

Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die engen Packungsschichten 4b am unteren Ende der engen Packungslage etwa 2 bis 50 mm, bevorzugt 5 bis 20 mm herausragen, wobei die Lagen am oberen Ende auf gleicher Höhe (Figur 3) oder auf unterschiedlicher insbesondere niedrigerer Höhe enden (Figur 4).

18.09.03

CO/Rc 630280 C

## Ansprüche

1. Geordnete Packung für Wärme- und/oder Stoffaustauschkolonnen, wobei eine Packungseinheit (1) aus mindestens zwei Packungslagen (2, 3) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Packungslage (3) Packungsschichten (4b) aufweist, die gegenüber den übrigen Packungsschichten (4a) der selben Packungslage (3) eine größere Dichte und damit eine größere Oberfläche aufweisen.
2. Packung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Packungsschichten (4, 4a, 4b) quer zur waagerechten Lage der Packungslage (2, 3) ausgerichtet sind.
3. Packung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Packungsschichten (4, 4a, 4b) schräg oder senkrecht angeordnet sind.
4. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Packungslage (3) eine größere Dichte und damit eine größere Oberfläche aufweist als die darüber befindliche Packungslage (2).
5. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Packungsschichten (4b) mit der größeren spezifischen Oberfläche eine um etwa den Faktor 2 bis 10 größere spezifische Oberfläche aufweisen als die restlichen Packungsschriften (4a).

6. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass jeweils zwei Packungsschichten (4b) mit der größeren Oberfläche benachbart in der unteren Packungslage (3) eingebaut sind und zwischen diesen Schichten mit der größeren Oberfläche 1 bis 10 insbesondere 3 bis 6 Schichten (4a) mit einer kleineren spezifischen Oberfläche angeordnet sind.

7. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Packungsschichten (4b) mit der größeren Oberfläche aus perforierten Materialien insbesondere aus Streckmetall oder Drahtgewebe bestehen.

8. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass beide Packungsschichtarten (4a, 4b) am unteren Ende über etwa 10 bis 50% ihrer Höhe Perforationen in größerer Anzahl und/oder in größerem Durchmesser aufweisen, die einen Durchtritt der Flüssigkeit aus den engen Kanälen in die weiten Kanäle erlauben.

9. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der freie Öffnungsquerschnitt etwa 5 bis 20% bezogen auf die Gesamtfläche der Packungsschicht beträgt.

10. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die engen Packungsschichten (4b) eine größere Oberfläche am unteren Ende der unteren Packungslage (3) etwa 2 bis 100 mm, bevorzugt 5 bis 40 mm nach unten herausragen.

11. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Packungsschichten (4b) größere Oberfläche an ihrem unteren Ende etwa 2 bis 100 mm, bevorzugt 5 bis 40 mm herausragen

• und an ihrem oberen Ende etwa 2 bis 100 mm, bevorzugt 5 bis 40 mm tiefer angeordnet sind als die übrigen Packungslagen (4a).

12. Verwendung der Packungen nach einem der vorherigen Ansprüche zur Durchführung von Destillationen, Absorptionen, Gaswäschen, Extraktivdestillationen oder Reaktivdestillation.

13. Verwendung der Packungen nach einem der Ansprüche zur Flüssigkeitsverteilung in Kolonnen.

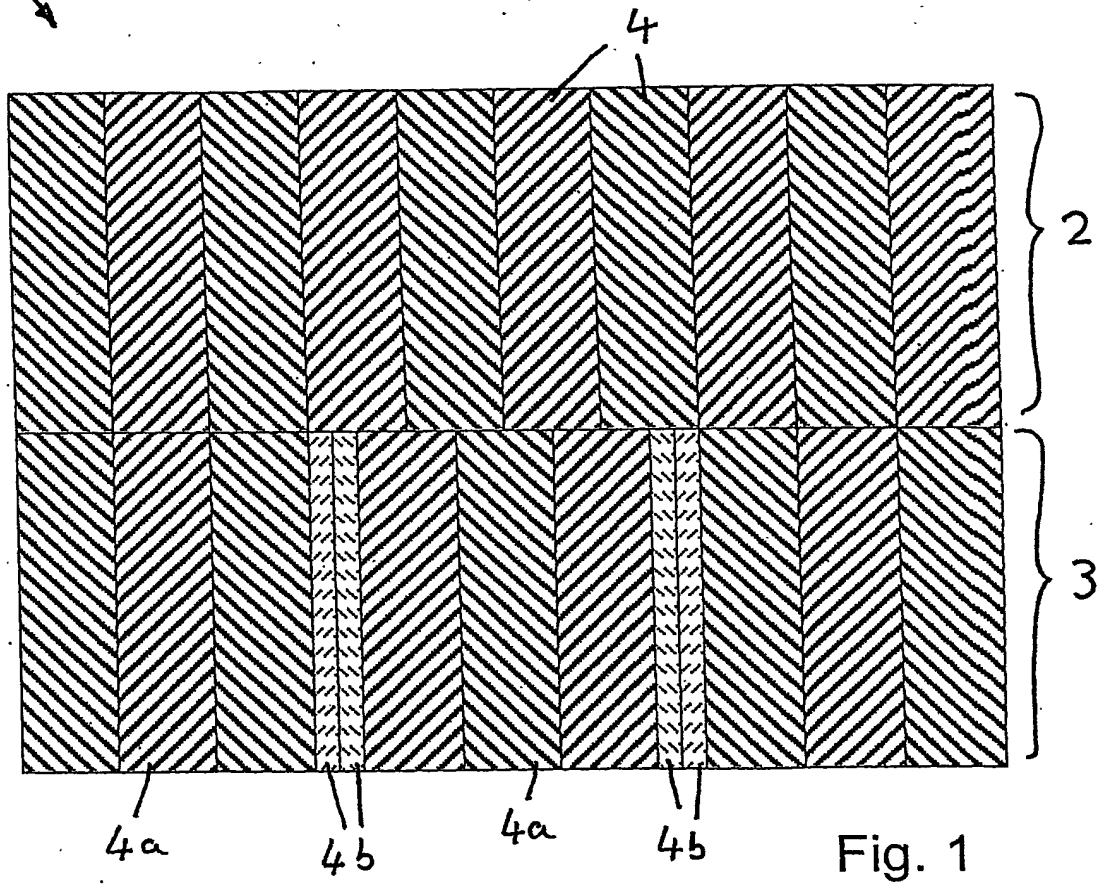
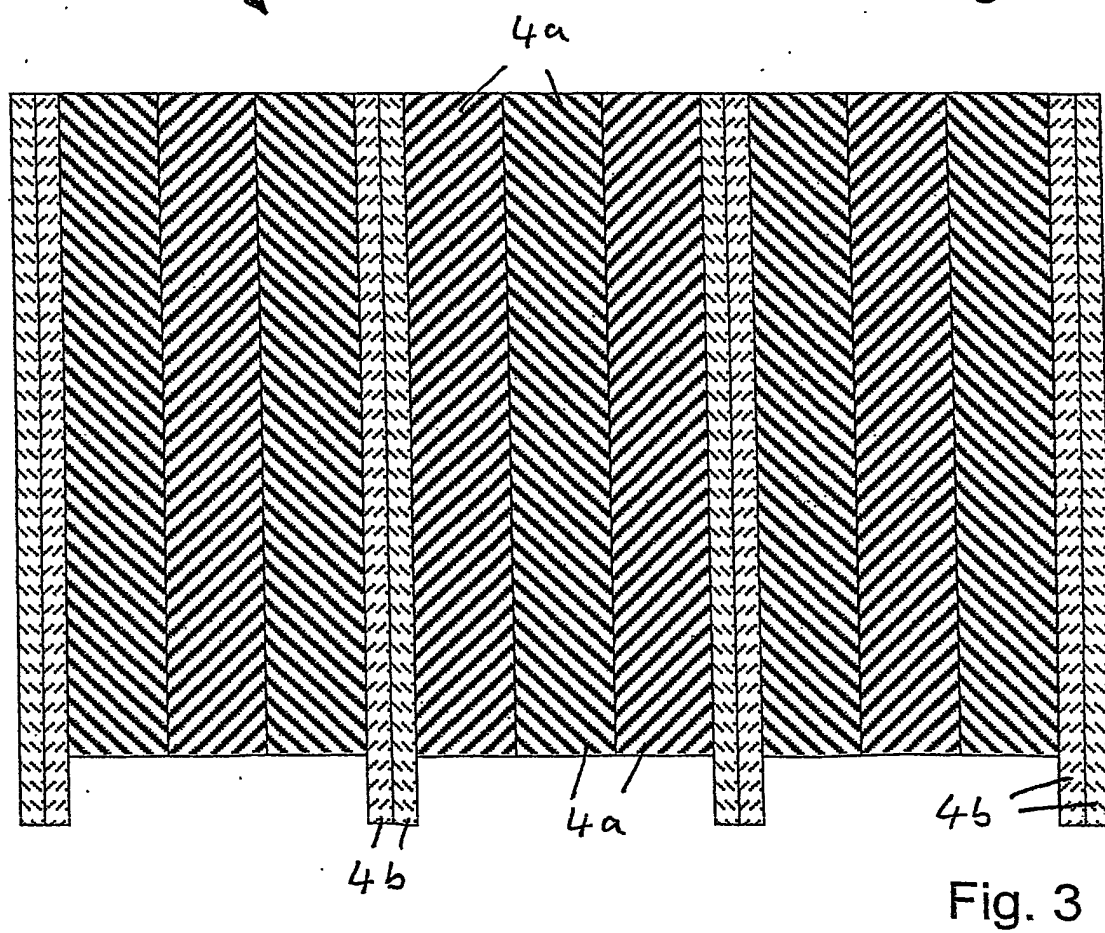
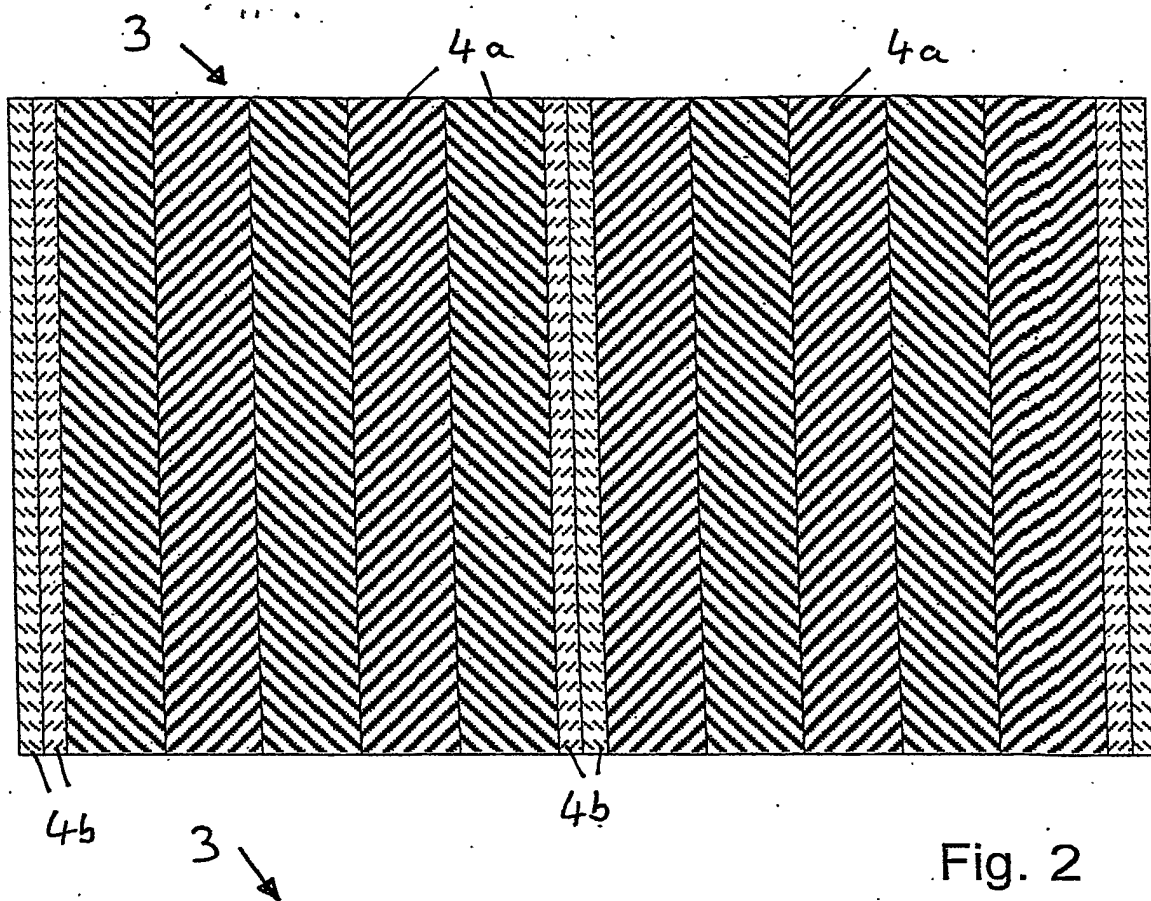


Fig. 1



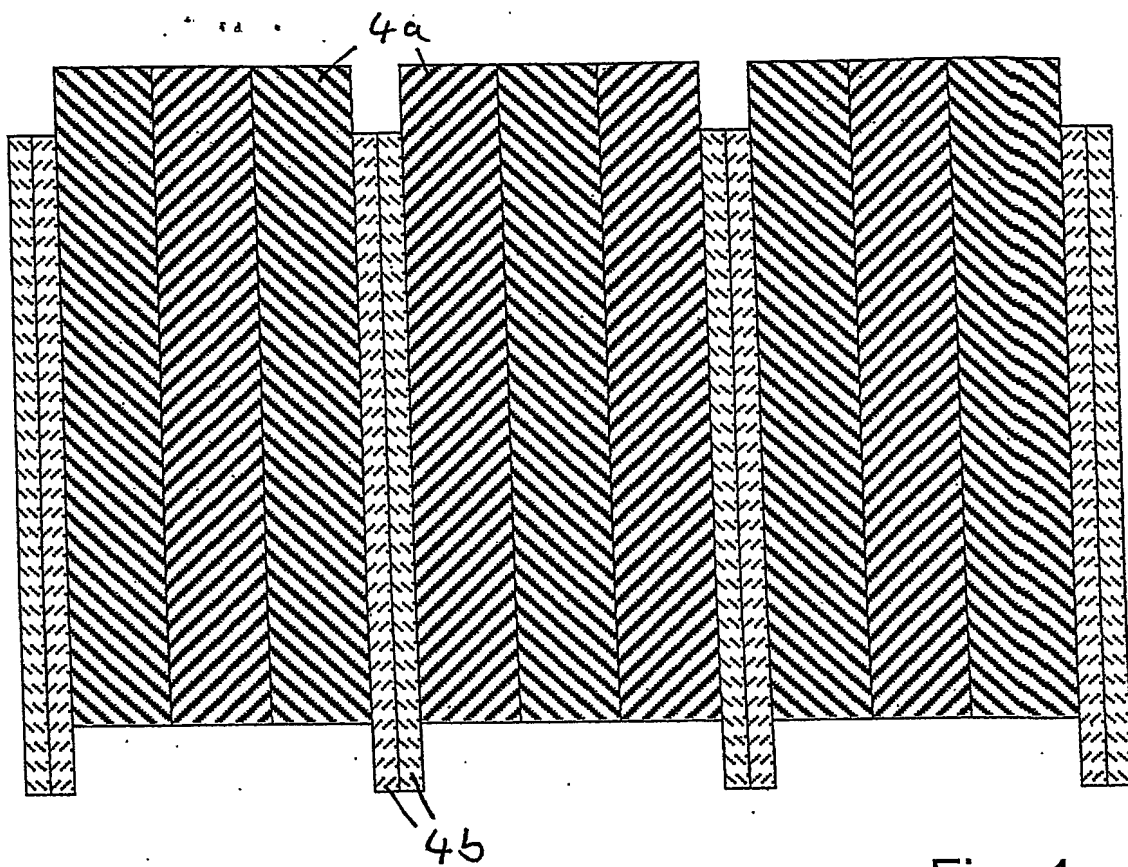


Fig. 4

3

18.09.03

CO/Rc 630280 Z

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine geordnete Packung für Wärme- und/oder Stoffaustauschkolonnen, wobei eine Packungseinheit (1) aus mindestens zwei Packungslagen (2, 3) besteht, wobei dass die untere Packungslage (3) Packungsschichten (4b) aufweist, die gegenüber den übrigen Packungsschichten (4a) der selben Packungslage (3) eine größere Dichte und damit eine größere Dichte und damit eine größere Oberfläche aufweisen.

Zu veröffentlichen mit Figur 1

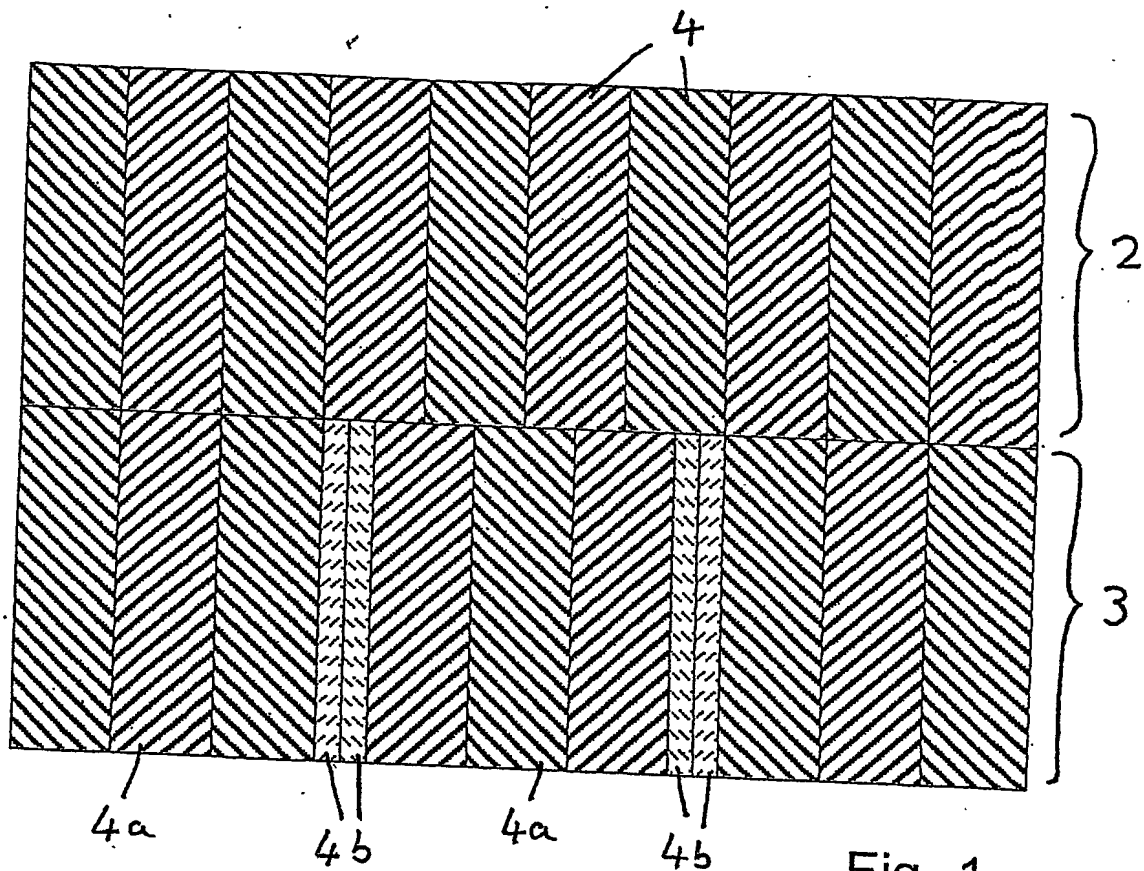


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**